

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

09/914567

REC'D 06 MAR 2001

WIPO

PCT

DE 00/04587

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

EJU

Aktenzeichen: 199 63 922.1

Anmeldetag: 31. Dezember 1999

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
Stuttgart/DE

Bezeichnung: Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit sowohl
laminar als auch turbulent gedämpftem
Magnetventil

IPC: F 02 M 41/06

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 25. Januar 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoß

5 28.12.1999
Robert Bosch GmbH , 70469 Stuttgart

10 Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit sowohl laminar als auch
turbulent gedämpftem Magnetventil

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einer
Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit einem Magnetventil zur
Steuerung von Kraftstoffströmen, welches wenigstens in
einer seiner Stellungen eine Dämpfungskammer im
Magnetventil schließt, die über eine Dämpfungs-drossel mit
einem Entlastungsraum ständig verbunden ist.

20 Bei dieser aus der DE-OS 196 16 084 A1 bekannten
Kraftstoffeinspritzvorrichtung ist zwischen Dämpfungskammer
und Entlastungsraum ein Einsatzstück mit einer als
Dämpfungs-drossel wirkenden Durchgangsbohrung vorgesehen.
2 Das Dämpfungsverhalten dieser Durchgangsbohrung ist nicht
immer zufriedenstellend. Außerdem ist der benötigte Bauraum
für das Einsatzstück vergleichsweise groß.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine
Kraftstoffeinspritzvorrichtung bereitzustellen mit weiter
verbessertem Betriebsverhalten.

35 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem
Magnetventil zur Steuerung von Kraftstoffströmen, welches
wenigstens in einer seiner Stellungen eine Dämpfungskammer
im Magnetventil schließt, die über eine Dämpfungs-drossel
mit einem Entlastungsraum ständig verbunden ist und wobei

Ausgestaltung die Durchgangsbohrung an mindestens einem Ende eine Ausnehmung aufweist, so daß das Drosselverhalten der turbulenten Drossel in weiten Bereichen auf die jeweiligen Anforderungen des Kraftstoffeinspritzsystems eingestellt werden kann. Die Einstellung erfolgt unter anderem durch den Durchmesser und die Länge der Durchgangsbohrung.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die laminare Drossel der Dämpfungsdrossel in Form eines Spalts ausgebildet, so daß unter allen möglichen Betriebsbedingungen das laminare Dämpfungsverhalten sicher erreicht wird.

Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, daß die Stützplatte auf ihrer der Dämpfungskammer zugewandten Seite mindestens eine Vertiefung aufweist, die mit dem Magnetventil, insbesondere dem Elektromagneten des Magnetventils, einen Spalt bildet, so daß der Spalt auf einfache Weise herstellbar ist.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, daß die Vertiefung rund ist, daß die Vertiefung im wesentlichen konzentrisch zur Durchgangsbohrung angeordnet ist, daß die Vertiefung oder die Vertiefungen im wesentlichen radial zur Längsachse der Durchgangsbohrung verlaufende Nuten sind und daß die Dicke des Spalts bzw. die Tiefe der Vertiefung oder der Vertiefungen 0,1 bis 0,2 mm beträgt. Durch diese Ausgestaltungen kann ein besonders gutes Dämpfungsverhalten der laminaren Drossel und der Dämpfungsdrossel insgesamt erzielt werden. Als besonders vorteilhaft hat sich die Verwendung einer runden, im wesentlichen konzentrisch zur Durchgangsbohrung angeordneten Vertiefung mit einer Tiefe von 0,1 bis 0,2 mm erwiesen.

die Dämpfungsdrossel sowohl laminar als auch turbulent drosselt.

Vorteile der Erfindung:

5 Durch diese Maßnahme kann das Dämpfungsverhalten der Dämpfungsdrossel in gegenüber dem Stand der Technik weiteren Grenzen an die Erfordernisse des Kraftstoffeinspritzsystems adaptiert werden. In Folge dessen verringert sich durch den Einsatz einer erfindungsgemäßen Dämpfungsdrossel Welligkeit der Kennlinien einer erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtung deutlich. Außerdem werden die Kennlinien der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtung stetig. Beide Effekte tragen
15 zur Verbesserung des Betriebsverhaltens des Kraftstoffeinspritzsystems bei. Weiterhin wird durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Dämpfungsdrossel erreicht, daß die Streuungen zwischen verschiedenen Exemplaren einer baugleichen Kraftstoffeinspritzvorrichtung verringert werden, so daß auch die Streuung des Betriebsverhaltens der mit den erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtungen ausgerüsteten Brennkraftmaschinen verringert wird.

25 Bei einer Variante der Erfindung ist vorgesehen, daß die Dämpfungsdrossel in einer zwischen Dämpfungskammer und Entlastungsraum angeordneten Stützplatte ausgebildet ist, welche die Dämpfungskammer zum Entlastungsraum hin abschließt, so daß eine sehr kompakte, weil flach bauende Ausgestaltung möglich ist.

30 Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, daß die turbulente Drossel der Dämpfungsdrossel in Form einer Dämpfungskammer und Entlastungsraum verbindenden Durchgangsbohrung ausgebildet ist, wobei in weiterer

Fig. 1 zeigt einen Teil einer Verteilereinspritzpumpe als erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzvorrichtung im Schnitt. Dabei ist in einem Gehäuse 1 der Kraftstoffeinspritzpumpe eine Buchse 2 eingesetzt, die wiederum in ihrem Inneren eine Führungsbohrung 5 aufweist, in der ein Verteiler 7 geführt ist. Dieser wird durch nicht weiter dargestellte Mittel rotierend angetrieben und läuft synchron zur Drehzahl einer zugehörigen Brennkraftmaschine um. Er ist im Gehäuse 1 axial gegen Verschieben gesichert und weist einen Längskanal 8 auf, der auf der einen Seite mit einem hier nicht weiter gezeigten Pumpenarbeitsraum verbunden ist und auf der anderen Seite in einen Druckraum 9 mündet, der Teil eines von einer Stirnseite 10 des Verteilers 7 ausgehenden blind endenden, zur Achse des Verteilers coaxial liegenden Kanals 12 ist. Der Druckraum 9 wird dabei auf der einen Seite von einem Ventilsitz 14 begrenzt, der in eine weiteführende entlastungsseitige Teilbohrung 15 des Kanals 12 übergeht. Auf der anderen Seite des Druckraums 9 schließt sich eine koaxiale Führungsbohrung 16 an, die an der Stirnseite 10 des Verteilers 7 austritt.

Auf diese sind eine Magnetscheibe 18 und eine Zwischenscheibe 19 aufgeschraubt. Die Zwischenscheibe 19 hat eine schlüssellochartige Ausnehmung 20. Durch einen engen, coaxial zur Achse des Verteilers liegenden Teil der Ausnehmung 20 ragt ein Hals 22 eines Ventilglieds 23 eines Magnetventils 24. Dieses ist mit seinem Gehäuse 25 in das Gehäuse 1 der Kraftstoffeinspritzpumpe eingesetzt und dort ortsfest fixiert. Das Magnetventil 24 weist dabei in seinem Gehäuse 25 einen Elektromagneten 29 mit einer Magnetspule 26 auf, die innerhalb eines Magnetkerns 27 angeordnet ist, der die Form eines Ringtopfes hat, mit einem mittleren, hülsenförmigen Magnetkern 27 und einem Magnetaußenmantel 28, zwischen dem und dem mittleren Magnetkern 27 die

In weiterer Ergänzung der Erfindung ist die Vertiefung so angeordnet, dass sie mindestens eine Aussparung in der Stützplatte schneidet, so daß stets eine Verbindung über den durch die Vertiefung und den Elektromagneten gebildeten Spalt und die Aussparung von der Dämpfungskammer zum Entlastungsraum vorhanden ist.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Stützplatte lösbar in der Kraftstoffeinspritzvorrichtung angebracht, so daß durch einfaches Auswechseln der Stützplatte das Dämpfungsverhalten der Kraftstoffeinspritzvorrichtung geändert und verbessert werden kann.

15 Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Zeichnung, der Beschreibung und den Patentansprüchen entnehmbar.

20 Zeichnung
Ausführungsbeispiele des Gegenstands der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- 25 Fig. 1: ein Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzvorrichtung
Fig. 2: das Detail X aus Fig. 1;
Fig. 3: ein Querschnitt und zwei Ansichten von unten einer Stützplatte und
30 Fig. 4: ein Querschnitt und zwei weitere Ansichten von unten einer Stützplatte;

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Magnetspule 26 gelagert ist. Stirnseitig zum Verteiler 7 hin wird der Magnetkern 27 ergänzt durch die Magnetscheibe 18, die im Durchmesser auf den Innendurchmesser des Magnetaußenmantels 28 angepaßt ist und zu diesem nur einen schmalen Luftspalt bildet. Dadurch kann sich bei feststehendem Elektromagneten 29 die Magnetscheibe 18, die Teil des magnetischen Kreises ist, zusammen mit dem rotierenden Verteiler 7 drehen.

Der mittlere Magnetkern 27 weist eine durchgehende Ausnehmung 30 auf, die zur Führung 31 eines Tauchankers 33 dient. Dieser ist an einem kopfartigen Ende 34 anschließend an dem Hals 22 des Ventilglieds 23 befestigt und betätigt bei Erregung der Magnetspule 26 das Ventilglied 23 in Schließrichtung auf seinen Sitz 14 hin. In Öffnungsrichtung wirkt auf das Ventilglied 23 eine Druckfeder 35, die sich in der Teilbohrung 15 abstützt. Der Tauchanker 33 kann auch einstückig zugleich das kopfartige Ende 34 des Ventilglieds 23 bilden.

Der Hub des Ventilglieds 23 wird durch die Anlage einer Schulter 36 des Ventilglieds an der Zwischenscheibe 19 begrenzt. Die Schulter 36 wird durch den Übergang des in der Führungsbohrung 16 gleitenden Teils des Ventilglieds 23 zum Hals 22 gebildet.

Oberhalb der Magnetspule 26 liegt eine Stützplatte 38. Die Stützplatte 38 enthält eine Dämpfungs-drossel, welche eine von der Stützplatte 38 und dem Tauchanker 33 begrenzte Dämpfungskammer 40 mit einem Entlastungsraum 41 verbindet. Der Entlastungsraum 41 schließt sich jenseits der Stützplatte 38 an diese an und ist mit kraftstoffführenden Räumen der Kraftstoffeinspritzpumpe verbunden.

Die Stützplatte 38 kann ggf. ausgewechselt werden, so dass die Dämpfungsdrössel optimal an das Kraftstoffeinspritzsystem angepasst werden kann.

5 Im Betrieb der Kraftstoffeinspritzvorrichtung wird das Ventilglied 23 durch die Druckfeder 35 in Öffnungsrichtung beaufschlagt, so dass das Ventilglied 23 von seinem Ventilsitz 14 abgehoben wird und der Druckraum 9 zur Entlastungsseite entlastet werden kann. In dieser Stellung des Magnetventils 24 kann sich kein Hochdruck im nicht gezeigten Pumpenarbeitsraum aufbauen und dementsprechend auch kein Hochdruck über eine von mehreren Förderleitungen 43, die im Wechsel mit der Druckkammer 9 beziehungsweise mit dem Längskanal 8 bei der Drehung des Verteilers verbunden werden, zu einem Kraftstoffeinspritzventil
15 geleitet werden.

Bei Bestromung der Magnetspule 26 entsteht ein Magnetfluß, der den Tauchanker 33 zur Magnetscheibe 18 hin bewegt, bis
20 das Ventilglied 23 zur Anlage an seinem Ventilsitz 14 kommt. Der Hub in Öffnungsrichtung ist, wie bereits ausgeführt, durch die Anlage der Schulter 36 an der Zwischenscheibe 19 begrenzt. Die Durchführung des Kopfes 34 durch die Zwischenscheibe 18 ermöglicht die
25 schlüssellochartige Ausgestaltung der Ausnehmung 20. Dabei wird in bekannter Weise der Kopf 34 des Ventilglieds 23 durch einen exzentrisch liegenden größeren Durchmesser hindurchgeführt und dann der Hals 22 in der coaxialen Lage zur Verteilerachse positioniert.

30 Fig. 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Kraftstoffeinspritzvorrichtung. In dieser Darstellung wird die Anordnung der Stützplatte 38 zwischen Dämpfkammer 40 und Entlastungsraum 41 deutlich. Die Stützplatte 38

weist eine als turbulente Drossel wirkende Durchgangsbohrung 45 auf. Durch eine Ansenkung 47 ist die Durchgangsbohrung 45 verkürzt, was sich vorteilhaft auf die Dämpfungseigenschaften auswirken kann. In Fig. 2 nicht
5 dargestellt ist die laminare Drossel, welche zusammen mit der oben beschriebenen turbulenten Drossel die Dämpfungs-drossel des Kraftstoffeinspritzsystems bilden.

In Figur 3c ist ein weiteres Detail aus Figur 2 dargestellt. Die Stützplatte 38 liegt auf dem mittleren Magnetkern 27 auf. Anders als in Figur 2 ist die Ansenkung 47 der Durchgangsbohrung 45 an der Unterseite der Stützplatte 38 angeordnet. Zwischen Stützplatte 38 und
15 mittlerem Magnetkern 27 ist ein Spalt 49 vorhanden, der durch eine Vertiefung 51 in der Stützplatte 38 gebildet wird. Die Figuren 3a und 3b zeigen jeweils eine Ansicht von unten einer Stützplatte 38 mit verschieden ausgeformten Vertiefungen 51.

20 In der Figur 3b sind zwei parallel zueinander verlaufende Vertiefungen 51 vorgesehen. In der Figur 3a ist eine breite Vertiefung 51 vorgesehen. Die Vertiefungen in den Figuren 3a und 3b erstrecken sich zwischen zwei Aussparungen 53. Durch diese Aussparungen 53 ragen in eingebautem Zustand
25 der Stützplatte die Steckkontakte, welche das Magnetventil mit Strom versorgen. Außerdem sind die Aussparungen 53 in eingebautem Zustand mit dem Entlastungsraum 41 hydraulisch in Verbindung, so daß über den Spalt 49 und die
30 Aussparungen 53 Kraftstoff aus der Dämpfungskammer 40 in den Entlastungsraum 41 fließen kann. In den Figuren 3a und 3b ist die Ansenkung 47 nicht dargestellt.

In den Figuren 4a und 4b sind weitere Ansichten von unten von Stützplatten 38 dargestellt. Bei diesen Ausführungsformen sind die Vertiefungen 51 kreisrund, was sich als besonders vorteilhaft erwiesen hat. In Figur 4b ist die Ansenkung 47 dargestellt.

Mit der oben beschriebenen Kraftstoffeinspritzvorrichtung und dem zugehörigen Magnetventil erhält man eine exakte Kraftstoffmengensteuerung, insbesondere in dem hier vorgesehenen Fall, in dem mit Hilfe des Magnetventils die Hochdruckförderphase mit Spritzbeginn und Spritzdauer der Kraftstoffeinspritzpumpe bestimmt wird. Über den rotierenden Verteiler wird dabei jeweils über eine Förderleitung 43 das zugehörige Kraftstoffeinspritzventil angesteuert und diesem die durch das Magnetventil 24 gesteuerte Hochdruckeinspritzmenge zugeführt. Das Magnetventil arbeitet dabei mit geringer Masse sehr schnell und schwingungsfrei mit der hier vorgesehenen optimal anpaßbaren Dämpfung.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

R.37377

5 28.12.1999
Robert Bosch GmbH , 70469 Stuttgart

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit einem
Magnetventil (24) zur Steuerung von Kraftstoffströmen,
15 welches wenigstens in einer seiner Stellungen eine
Dämpfungskammer (40) im Magnetventil (24) schließt, die
über eine Dämpfungsdrossel mit einem Entlastungsraum (41)
ständig verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die
Dämpfungsdrossel sowohl laminar (49) als auch turbulent
20 (39) drosselt.
2. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsdrossel in einer
zwischen Dämpfungskammer (40) und Entlastungsraum (41)
25 angeordneten Stützplatte (38) ausgebildet ist, welche die
Dämpfungskammer (40) zum Entlastungsraum (41) hin
abschließt.
3. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
30 dadurch gekennzeichnet, dass die turbulente Drossel (39)
der Dämpfungsdrossel in Form einer Dämpfungskammer (40) und
Entlastungsraum (41) verbindenden Durchgangsbohrung (45)
ausgebildet ist.

4. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgangsbohrung (45) an mindestens einem Ende eine Ansenkung (47) aufweist.

5.

5. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die laminare Drossel der Dämpfungs-drossel in Form eines Spalts (49) ausgebildet ist.

15

6. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützplatte (38) auf ihrer der Dämpfungskammer (40) zugewandten Seite mindestens eine Vertiefung (51) aufweist, die mit dem Magnetventil (24), insbesondere dem Elektromagneten (29) des Magnetventils (24), einen Spalt (49) bildet.

20

7. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (51) rund ist, und dass die Vertiefung (51) im wesentlichen konzentrisch zur Durchgangsbohrung (45) angeordnet ist.

25

8. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (51) oder die Vertiefungen (51) im wesentlichen radial zur Längsachse der Durchgangsbohrung (45) verlaufende Nuten sind.

30

9. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke des Spalts (49) bzw. die Tiefe der Vertiefung (51) oder der Vertiefungen (51) 0,1 bis 0,2 mm beträgt.

10. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (51) mindestens eine Aussparung (53) in der Stützplatte (38) schneidet.


5

11. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützplatte (38) lösbar in der Kraftstoffeinspritzvorrichtung angebracht ist.

R.37377

5 28.12.1999
Robert Bosch GmbH , 70469 Stuttgart

Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit sowohl laminar als auch
turbulent gedämpftem Magnetventil

 Zusammenfassung

15 Zusammenfassung

Es wird eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung für
Brennkraftmaschinen vorgeschlagen mit einem Magnetventil
(24), das eine Dämpfungskammer (40) und einen
20 Entlastungsraum (41) aufweist, die durch eine sowohl
laminar als auch turbulent dämpfende Dämpfungs-drossel (39,
51) hydraulisch in Verbindung stehen. Dadurch wird die
Welligkeit der Kennlinien des Kraftstoffeinspritzsystems
verringert und dessen Funktion verbessert.

25 (Fig. 2)

Fig. 1

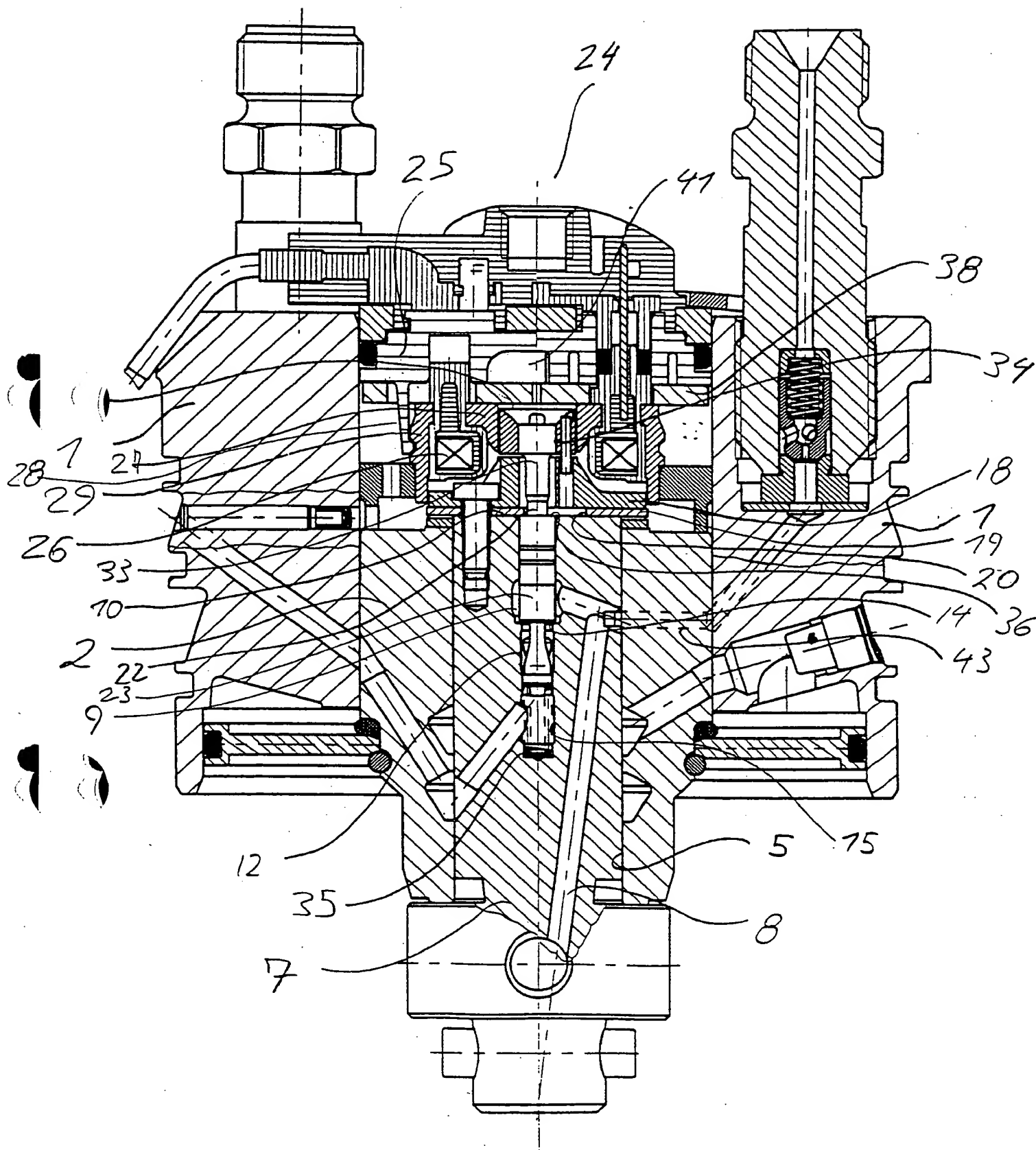
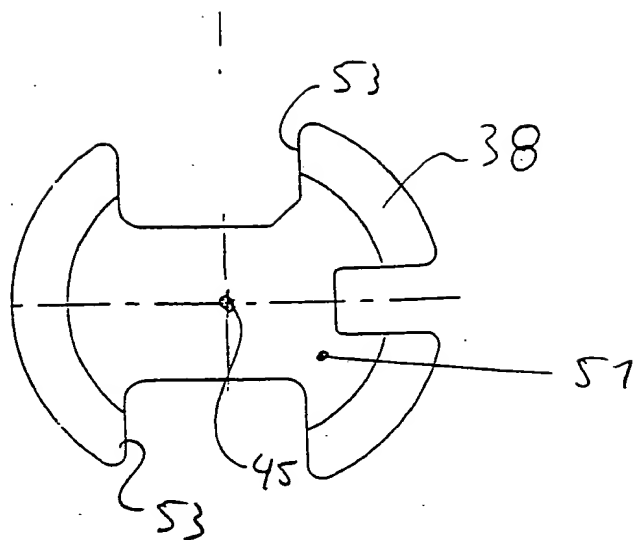


Fig 4

a)



b)

